

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

**0 108 921**  
**A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 83110031.8

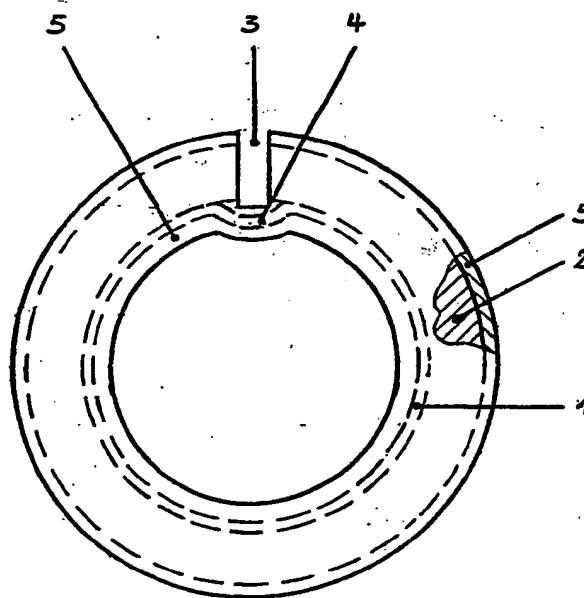
(51) Int. Cl.<sup>3</sup>: **H 01 F 3/10, H 01 F 41/02**

(22) Anmeldetag: 07.10.83

(30) Priorität: 16.10.82 DE 3238439

(71) Anmelder: **VACUUMSCHMELZE GMBH, Grüner Weg 37,  
D-6450 Hanau 1 (DE)**(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung: 23.05.84  
Patentblatt 84/21(72) Erfinder: **Grüner, Rolf, Lärchenstrasse 11,  
D-6451 Ronneburg 1 (DE)**  
Erfinder: **Schäfer, Arnold, Weidenweg 8,  
D-6455 Erlensee (DE)**(84) Benannte Vertragsstaaten: **DE FR GB IT SE**(54) **Ringbandkern mit Luftspalt und Verfahren zur Herstellung eines derartigen Ringbandkerns.**

(57) Zur Erhöhung der Fertigungssicherheit von mit einem durchgehenden Luftspalt (3) enger Toleranz hergestellten Ringbandkernen und um zu vermeiden, daß Drahtwindungen bewickelter Ringbandkerne in den Luftspalt (3) gelangen können, ist erfindungsgemäß vorgesehen, einen die Bandlagen (2) aus weichmagnetischem Material abstützenden ringförmigen Tragkörper (1) aus nichtmagnetischem Material zu verwenden, der im Bereich des Luftspalts (3) eine Vertiefung (4) aufweist.

**EP 0 108 921 A1**

VACUUMSCHMELZE GMBH

VP 82 P 9558

Hanau

Ringbandkern mit Luftspalt und Verfahren zur Herstellung5 eines derartigen Ringbandkerns

Die Erfindung betrifft einen Ringbandkern aus ferromagnetischem Material mit mindestens einem Luftspalt und einem die Bandlagen abstützenden ringförmigen Tragkörper. Ferner betrifft die

10 Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines derartigen Ringbandkerns.

Bei Magnetkernen, beispielsweise für Drosselspulen und Transformatoren, die aus einem mit einem durchgehenden Luftspalt versehenen gewickelten Blech- oder Folienpaket bestehen, bereitet

15 die Konstanthaltung der Luftspaltbreite nicht unerhebliche Schwierigkeiten. Dies gilt in besonderem Maße für solche Kerne, die aus einigen wenigen Lagen eines sehr dünnen weichmagnetischen Bandes von beispielsweise etwa 0,05 mm Dicke gewickelt werden

20 und bei denen trotzdem enge Toleranzen für die Luftspaltinduktivität vorgeschrieben sind. Zur Herstellung eines Luftspalts werden in der Regel sämtliche Bandlagen eines Magnetkerns mindestens an einer bestimmten Stelle durchtrennt. Danach wird auf den Kern eine Wicklung aus elektrisch leitendem Draht aufgebracht.

25 Aus der DE-PS 749 247 ist bereits ein aus bandförmigem magnetischem Material gewickelter Ringbandkern mit einem den Kern auftrennenden Luftspalt bekannt. Zur Fixierung des Luftspalts ist hierbei vorgesehen, die einzelnen Bandwindungen des Kerns beider-

30 seits des zu schneidenden Luftspalts vor Beginn des Schneidvorgangs mechanisch fest zusammenzuhalten, beispielsweise indem die Bandwindungen durch Nieten miteinander verbunden werden. Eine zusätzliche auf den Wickelkern einwirkende Preßvorrichtung erlaubt es, die Breite des Luftspalts innerhalb geringer Grenzen

35 auf einen unveränderlichen Wert einzustellen.

14.10.82/Ge/Ha

Zur Distanzierung des Luftspalts können ebenfalls geeignete Abstandsstücke in den Luftspalt eingebracht werden.

5 Weiterhin ist es bekannt, zur Erhöhung der mechanischen Stabilität, insbesondere eines aus sehr dünnem ferromagnetischem Band gewickelten Ringbandkerns einen die Bandlagen abstützenden Tragkörper zu verwenden, der dann zur Herstellung des Luftspalts zumindest teilweise durchtrennt wird. Ein Konstanthalten der Breite des Luftspalts kann bei einem derartigen Ringbandkern  
10 ohne zusätzliche Befestigungsmittel nicht erreicht werden. Ferner hat es sich als nachteilig erwiesen, daß nach dem Bewickeln dieser Ringbandkerne mit elektrisch leitenden Drähten einige Windungen in den unmittelbaren Bereich des Luftspalts rutschen können.

15 Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Ringbandkern mit Luftspalt derart auszubilden, daß er auch bei Bandlagen aus sehr dünnem Band eine so große mechanische Stabilität aufweist, daß sich die Breite eines eng tolerierten Luftspalts nach Durchtrennen der magnetisch wirksamen Bandlagen nicht verändern kann.  
20 Außerdem soll beim Ringbandkern ein Verrutschen der Drahtwindungen in den Bereich des Luftspalts sicher verhindert werden.

Dies wird bei einem Ringbandkern der eingangs erwähnten Art  
25 dadurch erreicht, daß der ringförmige Tragkörper aus nichtmagnetischem Werkstoff besteht und im Bereich des Luftspalts eine Vertiefung aufweist.

Ein zweckmäßiges Verfahren zur Herstellung eines erfindungsgemäßen Ringbandkerns kann in der Weise ausgeführt werden, daß  
30 in den aus nichtmagnetischem Werkstoff bestehenden Tragkörper an mindestens einer Stelle seines Umfangs derart eine Vertiefung

eingedrückt wird, daß sich im Bereich der Vertiefung zwischen dem Tragkörper und den darauf aufgewickelten Bandlagen ein Zwischenraum bildet und wobei dann die aufgewickelten Bandlagen im Bereich dieser Vertiefung bis in den Zwischenraum hinein  
5 durchtrennt werden.

Gegenüber den bisher bekannten geschlitzten Ringbandkernen hat der erfindungsgemäße Ringbandkern den Vorteil, daß durch die eingeprägte Vertiefung in dem die Bandlagen abstützenden ring-  
10 förmigen Tragkörper die Fertigungssicherheit zur Herstellung eines Luftspalts erheblich erhöht wird und der Luftspalt eine weitgehend unveränderliche Breite aufweist. Ferner wird durch die seitlichen Schultern der Vertiefung erreicht, daß bei der Bewicklung des Ringbandkerns mit elektrisch leitenden Drähten  
15 die Wicklungen in den vorgesehenen Sektoren beiderseits des Luftspalts fixiert bleiben und keine Drahtwindungen in den unmittelbaren Bereich des Luftspalts gelangen können.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen  
20 Ringbandkerns ist als Tragkörper ein relativ dünnwandiger Stützring aus einer nichtmagnetischen rostfreien Stahllegierung vorgesehen, der im Bereich des Luftspalts eine rinnenförmige Vertiefung aufweist. Diese ist vorzugsweise breiter als der Luftspalt, damit auch in der Serienproduktion genügend Sicherheit vorhanden  
25 ist, daß bei der Herstellung des Luftspalts nur die magnetisch wirksamen Bandlagen nicht aber der Stützring selbst durchtrennt werden. Neben metallischen nichtmagnetischen Stützringen können ebenfalls Stützringe aus anderen nichtmagnetischen Materialien, wie z. B. Kunststoff oder Keramik, verwendet werden. Ein Stütz-  
30 ring aus Kunststoff hätte zudem den Vorteil, daß er gleich in der benötigten Form hergestellt werden könnte. Ein zusätzlicher Verformungsschritt zur Herstellung der Vertiefung könnte hierbei entfallen.

Anhand eines in der Figur dargestellten Ausführungsbeispiels soll die Erfindung noch näher erläutert werden:

Die Figur zeigt schematisch im Schnitt ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Ringbandkerns. Auf dem Stützring 1, der eine Dicke von etwa 0,3 mm besitzt, sind Bandlagen 2 aus weichmagnetischem Material aufgewickelt. Der Stützring 1 weist im Bereich des Luftspalts 3 eine Vertiefung 4 auf, die breiter ist als der Luftspalt 3. Es ist deutlich zu erkennen, daß für den Luftspalt 3 ausschließlich Bandlagen 2 aus weichmagnetischem Material durchtrennt wurden. Der Stützring 1 wurde dagegen nicht durchtrennt und kann daher unverändert die Fixierung und Distanzierung des Luftspalts 3 gewährleisten. Die gesamte Oberfläche des aus dem Stützring 1 und dem darauf aufgewickelten weichmagnetischen Band 2 bestehenden Ringbandkerns ist mit einer Isolierungsschicht 5 versehen. Diese Isolierungsschicht 5 dient zu einer zusätzlichen Stabilisierung der aufgewickelten Bandlagen 2 und soll außerdem mögliche Kurzschlüsse zwischen den magnetischen Bandlagen 2 und den Drähten der Wicklung vermeiden.

Ein geschlitzter Ringbandkern gemäß der Erfindung kann beispielsweise durch die folgenden Fertigungsschritte hergestellt werden:

Zunächst wird ein Stützring 1 aus nichtrostendem Stahl mit einem Durchmesser von etwa 11 mm und einer Breite von 3,5 mm an einer Stelle derart verformt, daß eine rinnenartige Vertiefung 4 von etwa 1/10 des Durchmessers des Stützrings 1 entsteht. Auf diesen verformten Stützring 1 werden nun etwa 34 Lagen eines 0,05 mm dicken Bandes aus einer weichmagnetischen Nickel-Eisen-Legierung aufgewickelt, die etwa 48 % Nickel und als Rest Eisen einschließlich geringer Desoxidationszusätze enthält. Derartige Legierungen besitzen eine relativ hohe Sättigungsinduktion von 1,55 T.

Nach einer Entspannungsglühung bei ca. 1050°C erhält der Ringbandkern einen allseitigen Kunststoffüberzug aus Epoxidharz.

Hiernach wird ein etwa 1 mm breiter Luftspalt 3 mit einer Toleranz von etwa  $\pm 0,03$  mm in die Bandlagen 2 des Kerns

5 gefräst.

Zur Verwendung als Drosselspule wird auf den geschlitzten Ringbandkern anschließend eine Bewicklung aufgebracht, die z. B. aus zwei Parallelwicklungen aus Kupferdraht mit jeweils gleicher

10 Windungszahl bestehen kann. Eine derart bewickelte Drosselspule ist als Teil eines Ablenksystems für Tintenstrahlschreiber geeignet, da es hierbei wesentlich darauf ankommt, daß die Luftspaltbreite des Ringbandkerns eine enge Toleranz aufweist und  
15 von störenden Drahtwindungen ist.

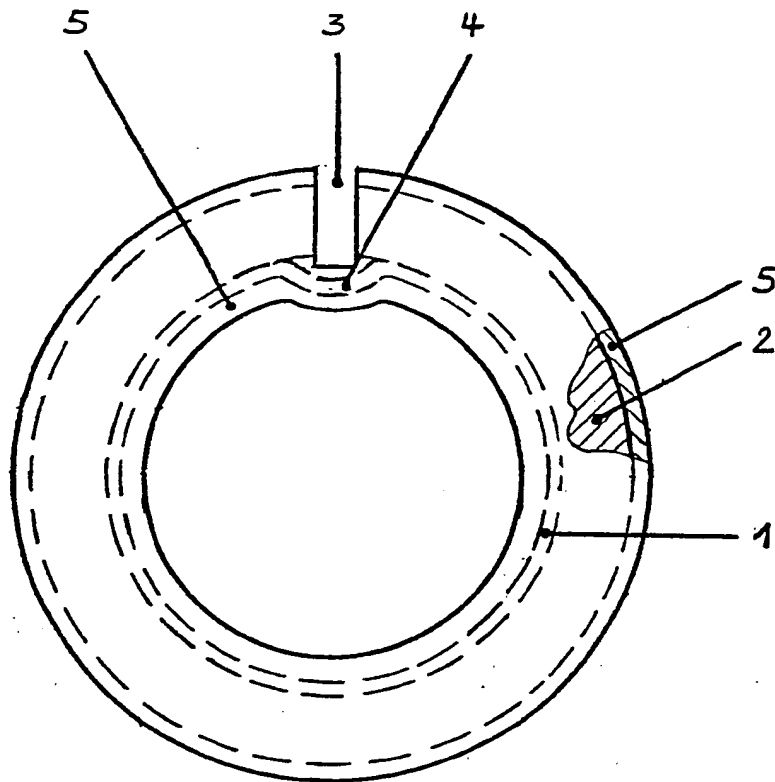
Patentansprüche

1. Ringbandkern aus ferromagnetischem Material mit mindestens einem Luftspalt und einem die Bandlagen abstützenden ringförmigen  
5 Tragkörper, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Tragkörper (1) aus nichtmagnetischem Werkstoff besteht und im Bereich des Luftspalts (3) eine Vertiefung (4) aufweist.
2. Ringbandkern nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n -  
10 z e i c h n e t , daß als Tragkörper (1) ein Stützring aus einer rostfreien Stahllegierung vorgesehen ist, der eine rinnenförmige Vertiefung (4) aufweist.
3. Ringbandkern nach Anspruch 2, d a d u r c h g e k e n n -  
15 z e i c h n e t , daß die Vertiefung (4) im Stützring breiter ist als der Luftspalt (3).
4. Verfahren zur Herstellung eines Ringbandkerns mit Luftspalt, bei dem Band aus ferromagnetischem Material auf einen die Band-  
20 lagen abstützenden ringförmigen Tragkörper aufgewickelt und die aufgewickelten Bandlagen zur Herstellung des Luftspalts an mindestens einer Umfangsstelle durchtrennt werden, d a d u r c h g e -  
k e n n z e i c h n e t , daß in den aus nichtmagnetischem Werkstoff bestehenden Tragkörper (1) an mindestens einer Stelle seines  
25 Umfangs derart eine Vertiefung (4) eingedrückt wird, daß sich im Bereich der Vertiefung (4) zwischen dem Tragkörper (1) und den darauf aufgewickelten Bandlagen (2) ein Zwischenraum bildet und wobei dann die aufgewickelten Bandlagen (2) im Bereich dieser Vertiefung (4) bis in den Zwischenraum hinein durchtrennt werden.
- 30
5. Verfahren nach Anspruch 4, d a d u r c h g e k e n n -  
z e i c h n e t , daß der Ringbandkern vor dem Durchtrennen der Bandlagen (2) allseitig mit einer elektrisch isolierenden Schicht  
(5) überzogen wird.



0108921  
VP 82 P 9558

//





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0 408921  
Nummer der Anmeldung

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			EP 83110031.8
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. *)
Y, D	DE - C - 749 247 * Seite 2, Zeilen 64-95; Fig. 2 * -- R. BOLL "Soft Magnetic Materials - The Vacuumschmelze Handbook", 1979 SIEMENS AG, Berlin HEYDEN & SON, London Seiten 145-149	1, 2, 4, 5	H 01 F 3/10 H 01 F 41/02
Y	* Seite 145, linke Spalte, Absatz 1-7; Fig. 10.2 *	1, 2, 4	
Y	DE - A - 2 141 118 (WALZ) * Seite 2, letzter Absatz - Seite 3, erster Absatz *	5	
A	DE - C2 - 2 349 238 (SIEMENS) * Spalte 2, Zeilen 33-42; Fig. 3 * -----	1, 4	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. *) H 01 F 1/00 H 01 F 3/00 H 01 F 41/00
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 30-12-1983	Prüfer PIRKER
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, überein- stimmendes Dokument			

EPA Form 1503 03 82